המכון לפריון העבודה והייצור

מרכז הסיוע לתעשייה הזעירה

שביל המרץ 4, קרית המלאכה ת"א 66535 טלפון 821192

המחשב במפעל הקטן

נערך ע"י: ד"ר ס' דומברובסקי
אינג' לולה אטינגר

פברואר 1984

תוכן העניינים

1. מ ב ו א

1.1 המהפכה שחלה בטכנולוגית המחשב מקורה בשבב הסיליקון - CHIP בלעז, שכושרו זהה לזה של המחשב מלפני עשרים וחמש שנים שלפי מידותיו דאז צריך היה למקם אותו באולם גדול. Christopher Evans מחבר הספר "The Micro Millenium" מניח שאילו היתה תעשיית המכוניות מתפתחת בקצב דומה לזה של המחשב אפשר היה היום לקנות את ה-Rolls Royce במחיר של 1,50 לירה שטרלינג או לנסוע בגלון דלק למרחק שלושה מליון מילין.
הירידה שחלה במימדי המחשב ובמחירו קירבה אותו למפעל הקטן.
מנהל המפעל הקטן מסוגל היום, בעזרת המחשב להפיק תועלת ע"י קיצור זמן של פעולות נהוליות, דיוקן ויעילותן, דברים שהיו קודם שכיחים רק בחברות גדולות, הנעזרות במחשבים גדולים.

מטרות הסקר הן:

- לבדוק באיזו מידה מהפיכת המחשב הגיעה למשק הישראלי בכלל, ולמפעל הקטן בפרט.
- לאתר את הפעולות הדרושות לזירוז תהליך מיחשוב במפעל הקטן.

1.2 קביעת השיטה בה תושגנה מטרות הסקר מהווה קושי ראשון ובסיסי בעריכת הסקר. עד היום אין בנמצא נוסחה בדוקה, אוביקטיבית, ופשוטה שבעזרתה אפשר לקבוע את הרמה הדרושה, ההכרחית והכדאית של מיחשוב המשק בכלל וענפיו בפרט.
אין זאת אומרת שלא טפלו בנושא. במקביל להתפתחות המסחררת של עיבוד הנתונים האלקטרוני, שחלה בעשרים השנים האחרונות, התחילו לפתח את המוטודולוגיה לקביעת רמת המיחשוב הדרושה. בפיתוח המטודולוגיה, תורת המיחשוב עברה כברת דרך, מהשוואת מספר המחשבים, במשק לגודל האוכלוסיה או התל"ג, דרך שיטות סווג לשלבי ההתפתחות של המשק, (התחלתי, בסיסי טיפולי ומתקדם) עד למודלים כגון זה שהוכן ב-.M.I.T המתבסס על 11 נתונים שלכל אחד יש משקל הנאחד בנקודות. כדאי לציין שהנתונים ממוינים ל-3 קבוצות, מהן הכלכלית, השווה ל-60% והנתונים הנוגעים לתל"ג לגולגולת ביחד, שווים 45% מהנקודות.
אפשר גם להשתמש בדרך עקיפה של השוואה לארצות הדומות במידה סבירה. מרכז הסיוע לתעשיה זעירה בחר בדרך העקיפה והפיץ שאלון על מצב המיחשוב של המפעל הקטן ובעיותיו בין 20 מוסדות ומכונים בחו"ל אתם הוא משתף פעולה מזה שנים. רוב גדול של הנשאלים וענו שאין ברשותם הנתונים הדרושים.

שוויץ ספקה חומר סטטיסטי עשיר, מפורט ומעודכן בצורת דו"ח על סקר שנערך ע"י אוניברסיטת פרייבורג*. הסקר נערך בשני חתכים מקבילים והם:
- ענפי משק.
- גודל מקום עבודה.

מה שמאפשר ניתוח ענפי ובחתך גודל המפעל, דברים שהמרכז מעוניין בו במיוחד. משאר הארצות יש לציין את ה-R.K.W. בגרמניה ואת מוסדות האו"ם - UNIDO ו-I.L.O שסיפקו מאמרים שאפשרו להרחיב את הראיה ולהעמיק את הניתוח.

1.3 שיטת ביצוע הסקר התבססה על 3 מקורות מידע והם כדלקמן:

א. סטטיסטי גרידא, הכולל את הסקר על שוויץ שתואר לעיל ואת הפרסומים של:
- הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה**.
- המכון לפריון העבודה והייצור***.

ב. - מאמרים מעיתונות מקצועית.

ג. - מידע שהצטבר במרכז הסיוע לתעשיה הזעירה, במהלך קשריו היום יומיים עם מפעלי תעשייה זעירה וכתוצר לוואי לסקרים הנערכים ע"י המרכז, בנושאים שונים כגון סיקור תערוכת רהיטים שנערך לאחרונה.

יש להדגיש שבסקר על מיחשוב שנערך ע"י הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה בישראל הנתונים לא סווגו לפי גודל מקום העבודה, דבר שצמצם אפשרות של הכנת מסקנות נרחבות והמלצות על מיחשוב המפעל הקטן. בכדי ליצור בסיס, חלקי לכל הפחות, לניתוח משקל המיחשוב במפעל הקטן, התווסף סעיף נוסף, הכולל מידע על מקומות עבודה קטנים בחו"ל. יש לקוות שרב-גווניות מקורות המידע שנוצלו בעריכת הסקר מעניקה ביטחון חלקי לאימות המצב שתואר ואמיתות המסקנות שהועלו.

---

* Prof - Dr. Kuhn, H. Miller
EDV - Einsatz in Schweizer
Betrieben 1981
Institut fuer Automation and Operation Research
Universitaet Freiburg

** סקר מחשבים אלקטרוניים ומסופים 1981.

*** סקר ציוד ותוכנה למיני ומיקרו מחשבים אפריל 1983.
הוכן ע"י עטרה דובוביצקי ואבי כוחנוביץ
- יישום מחשבים במשק הישראלי - 1972.
- מודל למדידת רמת היעילות של מערכות מידע ממוחשבות בישראל, 1977, שהוכן ע"י אריה רונאל.

2. ממצאים

2.1 על אף ההתפתחות המהירה שחלה בישראל בתחום עיבוד נתונים אלקטרוני, רמת רויית המשק במחשבים היא נמוכה יותר מאשר בשווייץ, מה גם שקצב עליית הרמה הוא איטי לעומת מדינה הדומה לישראל בגודל אוכלוסיה, אוצרות טבע ועתירת מדע, (מדינה שכדאי להידמות לה).

2.2 מידת הריכוזיות מדודה במספר המחשבים הממוצע במקום עבודה היא בישראל גדולה יותר מזו של שווייץ דבר המעיד שהמחשב הגיע קודם כל לגופים גדולים, המסוגלים להרשות לעצמם להשתמש ביותר ממחשב אחד.

2.3 באופן כללי המחשב טרם הגיע למפעל הקטן ואלה שכבר נהנים מעיבוד נתונים אלקטרוני נעזרים לרוב ע"י לשכות שירות.

2.4 הודות להופעת המחשב הזעיר וירידת מחירי החומרה, השתנה גודל המחשבים שהותקנו, לטובת עליית תשקלו של המחשב הזעיר, וגם עלתה צורת הרכישה לעומת ההשכרה, במבנה צורת הבעלות של המחשבים.

2.5 משקלם של המנתחים והמתכנתים במערך כח אדם המועסק בעיבוד נתונים אלקטרוני הוא קטן יחסית מזה של שווייץ. אפשר להניח שתופעה זו נובעת מהעובדה שמשקלה של התעשייה במיחשוב הוא בישראל נחות יחסית בהשוואה לשווייץ וגם מהעובדה שארגון ונהול התעשיה דורשים ידע ונסיון רב.

2.6 רמת השכר של המועסק בישראל בעיבוד נתונים אלקטרוני היא פונקציה של הענף בו מועסקים העובדים, לדוגמא: שכר של מומחה ענ"א המועסק בענפי חשמל ומים הוא כמעט כפול בהשוואה למומחה דומה המועסק בתעשיה.

2.7 קיימת נטיה ברורה לירידת משקל החומרה במבנה הוצאות המיחשוב לעומת העלייה במשקל התוכנה והשכר.

2.8 השימוש במחשב מיועד קודם כל לעריכת דוחות ופעולות מנהליות ופחות משתמשים במחשב לניתוחים כלכליים הנדסיים ולקבלת החלטות .

2.9 המחסום המעקב שילוב המפעל הקטן במיחשוב נעוץ קודם כל, בהעדר תודעת מנהליו לכדאיותו ויעילותו.

3. מסקנות והמלצות

3.1 העסק הקטן בכלל, ומפעל תעשייתי קטן, בפרט, מהווים עתודה לקידום המיחשוב בישראל.

3.2 הופעת המחשב הזעיר (המיקרו) ומחירו הנמוך יחסית מאפשרים רכישתו ע״י המפעל הקטן.

3.3 על העדר מודעות של מנהל המפעל הקטן למיחשוב, אפשר וצריך להתגבר על ידי הפעלת מערכת הדרכה, השתלמויות, הסברה ופרסומים.

3.4 שילוב מוצלח של המפעל הקטן במיחשוב תלוי בפעולות מקדימות הקשורות ל:

- ניתוח המערכת הקיימת של המפעל
- תכנון שינויים ארגוניים וניהוליים במערכת הקיימת.
- יישום השינויים שתוכננו.

3.5 רצוי שיישום הפעולות הנ״ל יבוצע בסיוע של גורמים מחוץ למפעל, בעלי ידע ונסיון בנושאי המפעל הקטן. רצוי גם שבחירת החומרה והתוכנה תבוצע ע״י המפעל בעזרת גורמים שאינם בעלי עניין במכירתם.

3.6 רצוי להעביר נקודת הכובד של עיבוד נתונים אלקטרוני מדווח לניתוח, דבר שיתאפשר מחד גיסא ע״י הרחבת והעמקת ההדרכה והשתלמות בנושא המחשב, ומאידך גיסא ע״י הגדלת מספר חבילות התוכנה והוזלתן ע״י הכנתן בשיטת ״הקונפקציה״.

3.7 רצוי לשלב את נושא ניתוח מערכות בהכשרת מנהלי המפעלים הקטנים.

3.8 המשבר במשק אינו מפחית מחשיבות הקידום של עיבוד נתונים אלקטרוני אלה מגדיל את הדרישה לו ואת כדאיותו.

4. מספר המחשבים, סוגיהם, קצב תפוצתם ודרך השגתם

4.1 בפרסום I.L.O משנת 1980 בשם Effective Computer use in developing countries שנערך ע"י W.F. Smyth and J.B. Wallace תופיעה השוואה בין רמות שהשיג המיחשוב בארצות נבחרות והוא כדלקמן:

לוח מספר 1

א ר ץ	תוצר לאומי גולמי - ללא חקלאות - למליון נפש (1977) בדולרים.	מספר מחשבים למליון נפש (1980)
י פ ן	4800	460
ישראל	3800	195
הונגריה	1800	46

מהנתונים הנ"ל אפשר להוציא מסקנות מחשיות ומטודולוגיות והן כדלקמן:

- ישראל השיגה רמה סבירה בהשוואה ליפן, שהתפתחותה בתחום הכלכלה והטכנולוגיה היא גבוהה.
- שהתוצר הלאותי הגולמי מהווה אינדיקציה לניתוח רמת המיחשוב של המדינה.

השוואת מספר מחשבים בין ישראל ושווייץ מתוארת בלוח מס' 2.

לוח מספר 2

ארצות	מספר מחשבים		גודל האוכלוסיה		תוצר מקומי גולמי למועסק	
	מספר מוחלט	%	מספר מוחלט במליונים	%	מספר מוחלט בדולרים	%
ישראל	*1526	100	3.73	100	16,500	100
שווייץ	**12,630	827	6.34	170	30,100	182

* הנתונים על ישראל הם משנת 1980.

** הנתונים על שווייץ הם משנת 1981.

הנתונים הנ"ל מצביעים שבשווייץ קיים מספר מחשבים שהוא פי 8 ומעלה גדול מזה של ישראל. אפילו ניקח בחשבון את העובדה שנתוני שווייץ הם מאוחרים בשנה בהשוואה לישראל ונכפיל את מספר המחשבים בישראל באינדיקטור של גידול מספר המחשבים בשנת 1980, לעומת שנת 1979 ואת התוצאה המשוערת - 2136 - נקח בתור מייצגת את מספר המחשבים בישראל בשנת 1981. אז היחס של שווייץ לישראל במספר המחשבים יהיה בערך פי 6.

היחס של מספר המחשבים בשווייץ לעומת ישראל מתקיים בזמן שגודל האוכלוסיה והאינדיקטור של רמת החיים נעים בערך פי 1,75 לעומת ישראל. אפשר להניח שאחת הסיבות לרמת החיים הגבוהה בעולם המפותח בכלל ובשווייץ בפרט היא רוויית המשק השוויצרי במחשבים.

רמת המיחשוב של המשק אינה נקבעת לפי מספר המחשבים בלבד, אלא במידה ניכרת היא תלויה גם בכמות הציוד הפריפריאלי ובמיוחד מספר המסופים, שמרחיבים את השימוש במחשבים מבלי להגדיל את מספרם.

השוואה בין מספר המסופים המחוברים למחשב תוארה להלן:

	ישראל	שווייץ
מספר מסופים המחוברים בממוצע למחשב	11	10.4

הנתונים הנ"ל מצביעים שלמספר המסופים אין השפעה על השוואת רמת המיחשוב בישראל ובשווייץ.

4.2 קצב גידול מספר המחשבים יתואר בלוח מספר 3.

<u>לוח מספר 3</u>

ארצות	1975	1976	1977	1978	1979	1980
ישראל	100	112	139	162	248	348
שווייץ	100	153	296	401	538	742
יחס קצב הגידול שווייץ / ישראל	1.0	1.36	2.12	2.47	2.16	2.13

בסיס האינדיקטורים שהוצגו לעיל הוא שונה היות:

- בישראל הוא מייצג את מספר המחשבים הקיימים בשנה מסויימת.
- בשווייץ הוא מייצג את מספר המחשבים שהותקנו בשנה מסויימת ושקימים עדיין במקומות העבודה בשנת 1981.

השימוש באינדיקטורים שבסיסם שונה נובע מחוסר בסיס השוואתי זהה והצורך לאתר את קצב הגידול כמקור לרמת הרווייה במחשבים.

מנתוני לוח מס' 3 אנו למדים כי:

- משנת 1977, קצב גידול המחשבים בשווייץ היה כפול ולמעלה בהשוואה לישראל ובשנת 1978, הגיע כמעט לפי 2.5.
- בשנתיים האחרונות הנסקרות, בטבלה מסתמנת ירידה ביחס קצב גידול המיחשוב בשווייץ.
- יש להניח שהנטייה שהופיעה בישראל בשנים 1979 ו-1980 תחזיק מעמד בשנים הבאות כבסיס לגידול קצב מיחשוב המשק הישראלי.

4.3 מידת רוויית המשק במחשבים מתוארת על ידי אינדיקטור של מספר מחשבים ממוצע במקום עבודה, הוא כדלקמן:

ארצות	מספר ממוצע של מחשבים במקום עבודה
ישראל ב-1980	1,74
שווייץ ב-1981	1,49

הנתונים הנ"ל מצביעים שמידת הריכוזיות בישראל של המיחשוב היא גדולה יותר, כלומר, המחשבים מתרכזים במקומות עבודה יותר גדולים, המסוגלים להרשות לעצמם להשיג מספר רב יותר של מחשבים. אפשר להניח שמקום עבודה קטן יחסית טרם נהנה ממידה סבירה של מיחשוב. מצב זה איננו מיוחד לישראל ודומה במידה ניכרת לשווייץ. ראה לוח מספר 4.

<u>לוח מספר 4</u>

% מקומות עבודה הממוחשבים בשווייץ מסה"כ בקבוצת גודל לפי מספר המועסקים	סה"כ	1-5	6-19	20-49	50-99	100-499	500+
	6.6	1.2	7.4	49.7	68.3	83.0	90.8

בהתחשב בעובדה שהמפעלים הקטנים בתעשייה הישראלים מהווים מעל ל-90% מסה"כ מפעלי תעשייה, הנתונים הנ"ל מצביעים שהם מהווים עתודה רצינית להרחבת מיחשוב המשק הישראלי.

הנחה הנ"ל מוצאת סימוכין במידע שנאסף אצל 55 מציגים בתערוכת רהיטי ישראל 1984, שרוכז בלוח הבא:

לוח מספר 5

קבוצת גודל המפעלים לפי מספר מועסקים	מספר המציגים בחתך גודל המפעל	מספר המפעלים הנעזרים בעני"א	בעזרת: לשכת שרות	בעזרת: מחשב השייך למפעל
5-9 מועסקים	12	5	5	-
10-24 מועסקים	27	13	10	3
25-49 מועסקים	7	2	1	1
+50 מועסקים	9	8	6	2
סה"כ	55	28	22	6

אם נקבל את ההנחה שאומתה מספר פעמים, והיא שמפעלים המציגים את מוצריהם בתערוכה המוקדשת לקידום הייצוא שייכים לשמנו ולסתו של הענף, נגיע לממצאים הבאים:

- 50% מהמציגים שמשתמשים בטכניקה של עני"א.
- הרוב הגדול עדיין נעזר בלשכות השירות.
- המפעל הקטן מהווה עתודה להתפתחות עני"א בישראל.

4.4 מידת רוויית המיחשוב לפי חתך ענפי מוצג בלוח מספר 6

לוח מספר 6

ארצות	% מקומות עבודה הממוחשבים מסה"כ המפעלים והמוסדות הקיימים בארץ	תעשיה	מסחר	ביטוח	בנקים	מוסדות ציבור	מינהל	שרותים אחרים
שווייץ	6.6	8.6	4.2	26.1	38.3	4.9	20.0	3.8
ישראל	--	1.8	--	--	--	--	--	--
ישראל	% מפעלים ומוסדות ממוחשבים מסה"כ = 100	23	11.5	4.5	4.3	17.6	--	--

מנתוני לוח מספר 6 אנו למדים כי:

- למרות שמספר המחשבים בשווייץ בשנת 1981 הוא פי 6 גדול מזה של ישראל, הוא נקלט רק ב-7% בקרוב מסה"כ מקומות עבודה.
- משקל המחשבים בתעשייה הישראלית מתאים בגודלו למשקל התעשייה בסה"כ המועסקים בארץ (23.4%) אבל משקל זה הוא קטן פי 4.8 בהשואה למספר המחשבים בתעשייה בשווייץ.
- לאינדיקטור המצביע על השוואת רמת מיחשוב התעשייה בישראל ובשווייץ יש חשיבות יתרה, שהוא קרוב יחסית יותר לאמיתה היות והנתונים על ישראל לא כוללים את מערכת הביטחון בזמן שהנתונים של שווייץ כוללים את כל הזירה העיסקית והמנהלית.

4.5 הדינמיקה של קליטת המחשבים בענפים שונים בישראל תוארה בלוח מספר 7.

<u>לוח מספר 7</u>

שנים	סה"כ		מסחר		ביטוח		בנקים		תעשייה		מוסדות ציבור	
	מפעלים	מחשבים	מפעלים	מחשבים	מפעלים	מחשבים	מפעלים	מחשבים	מפעלים	מחשבים	מפעלים	מחשבי
1977	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
1978	117	117	111	115	120	100	93	83	121	126	118	121
1979	168	178	145	158	160	175	107	86	157	170	216	238
1980	215	250	180	203	207	325	127	117	201	242	250	328

הנתונים הנ"ל מלמדים על:

- הגידול המהיר בקצב קליטת התיחשוב הקיים במוסדות ציבור. ובענף הביטוח והוא מתבטא גם במספר המחשבים וגם במספר מקומות העבודה הממוחשבים.
- קצב המיחשוב בתעשיה איטי כלשהו מהתמוצע לכלל המשק אך בסקטור המסחרי, הקצב איטי עוד יותר.
- בכל הענפים פרט לבנקים, קצב גידול מספר המחשבים הוא גדול יותר מזה של התעשייה. אפשר להניח שהסיבה לעובדה זו טמונה בתהליך הריכוזיות העובר על הענפים וגם בזה שתהליך המיחשוב עד שנת 1980 התרכז במקומות עבודה גדולים יותר, שביכולתם להתקין יותר ממחשב אחד.

4.6 גודל המחשבים, צורת בעלותם, והדינמיקה של השינויים שחלו בישראל מפורטים בלוחות הבאים:

<u>לוח מספר 8</u>

גודל המחשבים בחתך מחירים באלפי דולר	1981 שוויץ ב-%	1980 ישראל ב-%	התפלגות המחשבים לפי גודל בישראל					
			1974	1975	1976	1977	1978	1979
סה"כ	100	100	100	100	100	100	100	100
ענקים+גדולים (30.0-75.0$)	2.0	2.9	4	5	5	5	5	3.5
בינוניים (7.0-30.0$)	8.4	5.5	13	13	12	9	9	6.5
קטנים (2.0-7.0$)	57.3	19.1	19	19	18	17	16	18
זעירים (עד -2.0$)	32.3	72.5	64	63	65	69	70	72

נתוני הלוח הנ"ל מלמדים כי:

- התפלגות גודל המחשבים ב-2 קבוצות גודל הגבוהות בישראל ובשווייץ הוא די דומה. (במיוחד בקבוצה הגבוהה ביותר).
- שינוי ניכר בהתפלגות מופיע בקבוצת המחשבים הקטנים (מיני) שהוא ביחס 1:3 ובזעירים (המיקרו) ביחס של 1:24.
- התפלגות גודל המחשבים בישראל היא יחסית סטטית ואינה משתנה משמעותית בשש השנים שנבדקו.
- יש להניח שהמהפיכה של המיקרו טרם הגיעה לשיא עוצמתה לישראל.

4.7 התפלגות הבעלות תוארה באחוזים בלוח הבא:

לוח מספר 9

גודל המחשבים	שוויץ ל-1981		ישראל ל-1980		התפלגות הבעלות בישראל בשנים קודמות 1971-1974		1975-1976		1977-1978		1979	
	קנוים	שכורים	קנוים	שכורים	קנוים	שכורים	קנוים	שכורים	קנוים	שכורים	קנוים	שכורי
ענקים+גדולים = 100	86	14	8	92	83	17	67	33	27	73	18	82
בינוניים=100	23	76	37	63	50	50	60	40	47	53	53	47
קטנים = 100	22	77	54	46	100	-	91	9	67	33	42	58
זעירים=100	11	89	84	16	99	1	91	9	94	6	78	22

נתוני הלוח הנ"ל מצביעים על:

- בשווייץ מופיעה נטייה ברורה לבעלות על המחשב היורדת עם ירידה בגודל המחשב. יש להדגיש שמספר מחשבים השכורים בשווייץ כולל גם סחר מכר, שמשקלו במספר המחשבים הוא הגדול יחסית בקבוצת הבינוניים (17.6%) והקטן בקבוצת המחשבים הזעירים (2.7%). הנתונים על משקל המחשבים שהושגו בצורת סחר מכר מאמתים את הנטייה המתארת את היחס בין רכישה וגודל המחשב.
- בישראל מופיעה נטייה הפוכה לזו של שווייץ. משקל רכישות המחשבים עולה עם הירידה בגודל המחשב וצורת השכירות יורדת עם הקטנת מימדי המחשב ומחירו.
- יש להצביע על מגמה כללית של עליית השכירות בישראל לעומת הרכישה.

התפלגות גודל המחשבים בחתך הענפי תואר בלוח הבא:

לוח מספר 10

גודל המחשבים	סה"כ המשק		תעשייה		מסחר		ביטוח		בנקים		מוסדות ציבור	
	ישראל	שווייץ	ישראל	שווייץ	ישראל	שווייץ	ישראל	שווייץ	ישראל	שווייץ	ישראל	שווייץ
סה"כ	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
ענקים+גדולים	2.9	2.0	0.7	1.2	2.2	1.8	3.1	7.0	8.4	3.4	2.8	2.0
בינוניים	5.5	8.4	6.5	9.5	5.8	10.5	4.6	12.0	10.5	7.0	4.7	3.7
קטנים	19.1	57.3	23.2	55.9	26.5	64.9	23.1	38.9	23.2	77.0	9.7	35.0
זעירים	72.4	32.3	69.8	33.4	65.5	22.9	69.2	42.1	57.9	12.6	82.7	59.3

הנתונים הנ"ל מצביעים על:

- מספר המחשבים הענקיים והגדולים תואם למידת הריכוזיות בענפים שונים, דהיינו שקליטת המחשבים הגדולים והענקיים עולה עם הריכוזיות בענף (בנקים, ביטוח מחד גיסא, תעשייה מאדיך גיסא).
- בתחום המחשבים הזעירים השולטים בישראל, הם מוסדות הציבור (ולהיפך ממצב במחשבים קטנים) ובשאר הענפים, קליטת הזעירים היא מתחת לממוצע הארצי.
- המחשבים הקטנים (המיני) נקלטים בכל הענפים חוץ ממוסדות ציבור במידה העולה על הממוצע הארצי.
- בענף הבנקאות - ישראל מצביעה על מידת ריכוזיות יותר גדולה מזו של שווייץ (מדודה לפי גודל המחשבים).
- מידת הריכוזיות בתעשייה הישראלית (מדודה לפי גודל המחשבים) היא נמוכה מזו של שווייץ.

5. נפח זיכרון וציוד פריפריאלי

5.1 נפח הזיכרון במחשבים, המותקנים בישראל ובשווייץ, הנמדד ב-KB ממוצע למחשב בחתך הענפי תואר בלוח מס' 11.

לוח מספר 11

ענפים	ישראל - KB ממוצע למחשב		שווייץ - KB ממוצע למחשב		נפח הזכרון בשווייץ לעומת ישראל
	מספר מוחלט	% ביחס למתוצע	מספר מוחלט	% ביחס לממוצע	
סה"כ	189.2	100	172	100	143
תעשייה	172.7	91	258	95	150
מסחר	157.7	83	280	103	178
בנקים	580.5	306	402	148	69
ביטוח	136.7	72	607	224	444
שרותים ציבוריים	171.6	91	213	79	124

הנתונים הנ"ל מצביעים על:

- מידת הריכוזיות מדודה לפי נפח הזיכרון הממוצע למחשב היא בשווייץ גדולה יותר, דבר המאמת את נתוני הלוח הקודם.
- ענפי התעשייה, המסחר והשרותים הציבוריים, קיים דמיון בגודל נפח הזיכרון בישראל ובשווייץ בהשוואה לסה"כ הארצי של שתי המדינות.
- בענפי הבנקים והביטוח, חורגים מהממוצעים הארציים, כשהריכוזיות מדודה לפי גודל המחשב של הבנקים בישראל היא גדולה מזה של שווייץ ובביטוח התופעה היא הפוכה, דבר המאחת את הנתונים של הלוח הקודם.

5.2 מספר ממוצע של מסופים מחוברים למחשב (בישראל) או למקום עבודה (שווייץ) תואר בלוח מספר 12.

לוח מספר 12

ענפים	ישראל	שווייץ
סה"כ	11	10.4
מסחר	5	10.4
ביטוח	6	17.1
שרותים ציבוריים	15	5.4
תעשייה וחקלאות	6	9.1 רק תעשייה

הנתונים הנ"ל מצביעים על:

- קיים דמיון במספר הממוצע של המסופים המחוברים למחשב בישראל ובשווייץ.
- מופיע שוני בולט בענפים שונים אך במיוחד בענף הביטוח, שאינו חורג מהנתונים בלוחות הקודמים.

ההבדלים במספר הממוצע של המסופים המופיעים במיוחד בחתך הענפי מקורם בהבדלי מבנה גודל המחשבים וכתוצאה מכך נוצרו הבדלים במספר המסופים שניתן לחבר אליהם.

הקשר בישראל בין גודל המחשב ומספר המסופים המחוברים אליו מפורט בלוח הבא:

לוח מספר 13

גודל המחשב	סה"כ מחשבים	מספר המסופים המחוברים למחשב						
		1	2-5	6-10	11-20	21-50	51-80	80+
סה"כ	783	152	299	156	115	37	9	25
ענק	15	--	--	--	1	4	1	9
גדול	24	--	1	4	7	7	2	3
בינוני	71	1	14	22	12	15	5	2
קטן	268	6	116	89	44	11	1	1
זעיר	405	145	168	41	51	--	--	--

קיים יחס ישיר בין גודל המחשב וריז מספר המסופים המחוברים אליו - ככל שהמחשב גדול יותר, מחוברים אליו יותר מסופים. עובדה זו בולטת במיוחד במחשבים הנמצאים בשתי קבוצות גודל הקיצוניות, דהיינו, ענקים מצד אחד וזעירים מצד שני.

6. כוח אדם המועסק במיחשוב ומבנה הוצאות הקשורות להפעלתו

6.1 השוואת התפלגות כח אדם בחתך ענפי המועסק במיחשוב בישראל ובשווייץ
מפורט בלוח מס' 14

לוח מספר 14

ענפים	סה"כ כח אדם		מנתחים ומתכנתים		מפעלים		נקבניות		בקרה, ארגון וטכנאים		מנהלים וראשי צוות		אחרים	
	ישראל	שווייץ	ישראל	שווייץ	ישראל	שווייץ	ישראל	שווייץ	ישראל	שווייץ	ישראל	שווייץ	ישראל	שווייץ
סה"כ	100	100	100/26	100/31	100/34	100/26	100/27	100/31	100/5	2	100/7	2	100/1	7
מזה:														
תעשייה	11	34	15	30	12	36	8	34	21	-	14	-	7	-
מסחר	6	20	6	17	6	19	4	25	15	-	-	-	-	-
ביטוח	4	5	4	6	5	3	2	6	3	-	6	-	3	-
בנקים	21	11	11	10	18	11	37	11	16	-	13	-	18	-
מוסדות ציבור	22	5	28	6	23	5	13	4	32	-	26	-	39	-

נתוני הלוח הנ"ל מצביעים על הנטיות הבאות:

- אחוז מנתחי מערכות ומתכנתים במבנה כח אדם המועסק במיחשוב בישראל הוא נמוך ביחס לשווייץ. ההבדלים הבולטים במבנה כח אדם בתחום מומחי המיחשוב בדרגה הגבוהה ביותר מופיעים בענפי מסחר ותעשייה, ובמוסדות ציבור. אפשר להניח שמקומם הצנוע בישראל של מנתחי מערכות ומתכנתים במבנה כח אדם הוא פועל יוצא של משקלם הנחות בענפי התעשייה שארגונו הוא מסובך, דורש ידע ונסיון רב, ומעמדם, ברמת המיחשוב של המתכנתים היא נחותה.
- אחוז המפעילים הוא בישראל גדול יחסית, בהשוואה לשווייץ.
- לא ניתן להשוות את שאר בעלי המקצוע בתחום המיחשוב היות והסווג הוא בלתי אחיד וכן חסרים נתונים.

6.2 נתונים בחתך ענפי של רמת שכר ממוצע של בעלי מקצוע המועסקים במיחשוב בישראל בהשוואה לרמה הממוצעת של כל עובדי המשק מוצגים בלוח מס' 15.

<u>לוח מספר 15</u>

ענפים	שכר לשכיר (שנתון סטטיסטי לישראל 1982)		שכר למועסק בתחום המיחשוב (סקר מחשבים אלקטרוניים ומסופים 1981)	
	מספר מוחלט בשקלים	%	מספר מוחלט בשקלים	%
סה"כ	6723	100	7759	100
תעשייה	7370	110	7599	103
חשמל ומים	13895	207	16394	211
מסחר, שרותי הארחה	5561	83	7028	91
פיננסים	7949	118	7890	102
שרותים ציבוריים	6292	94	6681	106

הנתונים הנ"ל מצביעים על הבאות:

- ההבדל בין רמת השכר בסה"כ המשק ובין השכר שהשיגו עובדי המחשב הוא בתחום של 15% לטובת האחרונים. אם נקח בחשבון את הבדלי תקופות (1981 ו-דצמבר 1980) ובין שכר לשכיר ושכר למועסק, אפשר להניח, שבתקופה הנסקרת לא היה קיים עידוד חומרי חזק להתמחות במקצועות הקשורים במחשב.
- רמת השכר של השכיר והמועסק מושפעת במידה ניכרת מענף בו העובד הוא מועסק דבר הבולט בסה"כ המשק וגם בתחום עובדי המיחשוב.

6.3 מבנה ההוצאות למיחשוב בישראל והשינויים שחלים בהם הוארו בלוח מס' 16.

<u>לוח מספר 16</u>

שנה	באחוזים			
	סה"כ	שכר עבודה	דמי שכירות ותחזוקה	הוצאות אחרות
דצ' 1977	100	43.1	40.5	16.4
דצ' 1978	100	49.8	35.3	14.9
דצ' 1979	100	51.6	30.0	18.4
דצ' 1980	100	48.2	29.1	22.7

הנתונים הנ"ל מצביעים על קיום נטיות כדלהלן:

- לשכר העבודה ולהוצאות אחרות - יש נטיה ברורה להגדיל את משקלם בסה"כ ההוצאות הקשורות במיחשוב.
- משקלה של החומרה (דמי שכירות ותחזוקה) יורד (מעל ל-25% במשך השנים הניסקרות) דבר המדגיש את המהפכה הטכנולוגית העוברת על הענף וכתוצאה ממנה ירידת המחירים.
- בעוד שמשקל החומרה יורד, עולה משקל ההוצאות האחרות שבהן נכללות ההוצאות לתוכנה, ואפשר להניח שהן מהוות אחד הגורמים לעליית משקל ההוצאות האחרות. חלקה של התוכנה בהוצאות האחרות עלה מ-9.8%, משנת 1977 ל-35.7% בשנת 1980.

משקלה של התוכנה בסה"כ ההוצאות הקשורות במיחשוב המשק הישראלי בחתך הענפי מציג לוח מספר 17.

<u>לוח מספר 17</u>

ע נ פ י ם	אחוז ההוצאות לתוכנה מסה"כ ההוצאות הכלליות			
	1977 דצ'	1978 דצ'	1979 דצ'	1980 דצ'
סה"כ	1.6	3.4	2.7	8.1
תעשייה	-	-	-	11.7
חשמל ומים	-	-	-	4.5
בינוי	-	-	-	8.6
מסחר	-	-	-	4.2
בנקים	-	-	-	0.7
ביטוח	-	-	-	1.4
מוסדות ציבור	-	-	-	17.6
מוסדות ממשלתים	-	-	-	6.9
ח י נ ו ך	-	-	-	43.0

הנתונים הנ"ל מצביעים על הנטיות הבאות:

- קיימת נטייה לעליית משקלה של התוכנה בסה"כ ההוצאות הקשורות במיחשוב המשק הישראלי שהיא תוצאה מפעילות של שני כוחות מנוגדים - אחד הוא ירידת מחיר החומרה והשני קשור בהרחבת מגוון התחומים של שימוש המחשב.
- רמת מחיר התוכנה היא תוצאה של הנטייה לבדלנות הקיימת אצל יצרני החומרה והתוכנה כדי להקשות על המתחרים.
- אפשר להניח במקביל שהתפשטותו המהירה של המחשב במשק ובחייו הפרטיים של האדם, תעודד את המגמות להכנת תוכנית בשיטת הקונפקציה. ז"א, שבשינוי קל או אפילו בלעדיו אפשר היה להפעיל את התוכנה הקנויה בחנות והיא תתאים לרוב המחשבים, אם לא לכולם. השינוי המהותי הנ"ל יהווה עידוד לתנופה חדשה להשתלבות המחשב בכל סוגי הפעולות האנושיות.

7. נושאים בהם הופעל עיבוד נתונים אלקטרוני

7.1 התחומים בהם הופעל בשווייץ עיבוד נתונים אלקטרוני תוארו בלוח הבא:

לוח מספר 18

נושאי פעולות בהם נעזרים בעיבוד נתונים אלקטרוני	עיבוד נתונים אלקטרוני		התוכנית	
	הופעל ב-%	מתוכנן ב-% ל-1982/83	נרכשה ב-%	הוכנה בכוחות עצמיים ב-%
הנהלת חשבונות	52	12	71	22
שכר עבודה וכ"א	48	8	69	21
חשבוניות	36	12	54	34
תמחיר	23	9	53	38
מחסנים	20	9	61	35
שיווק	10	5	47	43
מערכות מידע	10	4	48	48
עיבודים מדעיים	8	2	35	60
תכנון הייצור	6	4	45	45
סימולציה	2	1	35	53

מהלוח הנ"ל נובעות המסקנות הבאות:

- התחומים בהם נעזרים בעיבוד נתונים אלקטרוני אפשר לסווג ל-3 קבוצות לפי משקל הענ"א בהם והן:

סווג הנושאים בהם הופעל בשווייץ עיבוד נתונים אלקטרוני לקבוצות לפי משקלם בנושאים בהם נעזרים בעיבוד נתונים אלקטרוני

קבוצה ראשונה	קבוצה שניה	קבוצה שלישית
הנהלת חשבונות	תמחיר	שיווק
שכר עבודה וכ"א	תחסנים	מערכות מידע
חשבוניות		עיבודים מדעיים
		תכנון הייצור
		סימולציה

- הסווג הנ"ל מציין כי במחצית מקומות העבודה מנוצל המחשב לעריכת דוחות, כ-20% מהם משתמשים במחשב לצרכי עידכון ניתוח ופחות מ-10% מנצלים את המחשב לקבלת החלטות, דבר שהוא עוד בהתחלת דרכו.

קצב הגידול מתוכנן לשנת 1982/83 הוא:

- בקבוצה הראשונה בערך שליש, בהשוואה לרמה שהושגה.
- בקבוצה השניה בערך מחצית בהשוואה לרמה שהושגה.
- בקבוצה השלישית בערך מחצית בהשוואה לרמה שהושגה.

ובכן, היחס בין קצב גידול הפעולות בנושא ובין גודלו הוא הפוך, דבר הנובע ממידת רוויה בנושא.

- משקל התכניות שנרכשו בשתי הקבוצות (ראשונה ושניה) הוא ניכר ובהשוואה לתכניות שהוכנו בכוחות עצמיים של מקום העבודה, הינו ביחס של 1:2 עד 1:3.
- בקבוצה השלישית היחס של התוכניות שנרכשו והוכנו בכוחות עצמיים בערך שווה, ובנושא של עיבודים מדעיים אפילו עולה על הנרכש, אפשר להניח שהיחס בין הנרכש להוכן בכוחות עצמיים המופיע בקבוצה השלישית מהווה אחת הסיבות של רמת השימוש בענ"א בנושאים הנכללים בקבוצה השלישית.
- משקל התכניות שהוכנו בכוחות עצמיים של מקום עבודה קשור בודאי בספציפיקה של הנושים הנכללים ובקבוצה זו.

7.2 את המידע משווייץ, על משקל הנושאים השונים שבעידובם נעזרים בשיטות אלקטרוניות כדאי להשוות עם הנתוניםהמופיעים בסקר ציוד ותוכנה למיני ומיקרו מחשבים, שנערך ע"י המכון לפריון העבודה והייצור, בו מופיע מידע על חבילות תוכנה המוצעות למכירה ע"י חברות המשווקות חומרה ותוכנה.

הנושאים רוכזו בשלוש קבוצות ועל יד הנושא מופיע מספר המציין את יחסו (באחוזים) לסה"כ סוגי התחשבים המשווקים בישראל.

סווג הנושאים בהם הוכנו חבילות תוכנה בישראל ב-1983.

קבוצה ראשונה	קבוצה שניה	קבוצה שלישית
מלאי (88)	רשימות תפוקה (29)	עיבודים מדעיים (20)
הנהלת חשבונות (84)	כח אדם (29)	פיקוח על הייצור (14)
עיבוד תמליל (55)	משכורות	סימולציה
תזרים מזומנים (53)	עיבודים גרפיים (24)	פיקוח שעות עבודה (10)
תמחיר (39)	ניהול פיננסי (24)	פחת (10)
מוצר (37)		נהול עבודות
שיווק (35)		
מחסנים (35)		
מאזנים (33)		

השוואת כווני ענייא בישראל ובשוויץ מצביע על קיום מצב דומה המצביע על כך שמרבית השימוש במחשבים מיועד לעריכת דוחות, פחות מזה משתמשים לניתוחים כלכליים והנדסיים ואילו הבסיס לקבלת החלטות הוא צר יחסית.

8. מיחשוב המפעל הקטן בארצות אחרות

8.1 משקלו המספרי של המפעל הקטן במשק הישראלי הוא גדול. אם נקבל את ההגדרה שבמפעל קטן מועסקים עד 49 עובדים, הרי המפעל הקטן כולל מעל ל-90% של המפעלים הקיימים בארץ.
הטכניקות של עיבוד נתונים אלקטרוני היגיעו לחלק ניכר מהמפעלים הגדולים ולמפעל הקטן הוא רק כעת מתחיל להגיע ומנהלו מקבל אותו בזהירות ובחשדנות.

אין בארץ נסיון סביר בתחום שילוב המפעל הקטן במיחשוב והוא דרוש בכדי לדעת למנוע משברים והפסדים. את הנסיון אפשר ללמוד מארצות מפותחות ולמרות השוני במבנה המשקים ואופיים המיוחד, כדאי להשקיע מאמץ באיסוף מידע בתחום זה.

רוב המידע שיוצג בפרק זה יתבסס על המחקר שבוצע בשווייץ, ובחלקו גם בארצות אחרות.

8.2 דוח, שפורסם ב-1982* מסכם סקר שנערך במפעלי תעשייה בגרמניה, על מידת השתלבותם בעבוד נתונים אלקטרוני מתאר את הענות המפעל בחתך גודלם כדלהלן:

לוח מספר 18

קבוצת גודל המפעל לפי המועסקים	מספר תשובות שנתקבלו לשאלון שהופץ ב-250 מפעלים	מספק המפעלים הנהנים מעיבוד נתונים אלקטרוני
עד 20	5	0
20 - 50	7	1
51 - 100	9	7
101 - 200	9	6
201 - 500	10	10
501 - 1000	21	19
1001 - 2000	10	10
מעל ל-2001	10	10
סה"כ	81	63

* Joachim Blusmann, Rolf Granow and Jiri Zabransky
"Einsat 2 von EDV und NC Technik VDI-Z124

הנתונים הנ"ל מצביעים ששילוב המפעל הקטן בגרמניה בעיבוד נתונים אלקטרוני הוא מצומצם ודומה במידה רבה לזה שהופיע בשווייץ (ראה לוח מס' 4). עורכי הסקר מצביעים על הסיבות הבאות למצב והן כדלהלן:

- פחד מהצורך לארגן לחדש את מערכת המפעל בקשר להשתלבותו בעיבוד נתונים אלקטרוני.
- ההוצאות הגדולות יחסית הקשורות בהשתלבות בענ"א.
- השיטות שהופעלו בשילוב המפעל הבינוני והגדול בענ"א אינן מתאימות למפעל הקטן.
- קיום חוסר תודעה של מנהל המפעל הקטן לאפשרויות הגלומות במיחשוב.
- חסר נסיון בשילוב מפעלים קטנים בענ"א. המפעלים הקטנים שכבר השתלבו בענ"א מסתפקים בניצול המחשב לצורכי מנהל, הנהלת חשבונות, תמחיר ומלאי, מבלי להרחיב לתחומים נוספים, כפי שנעשה במפעלים גדולים.

בסיכום הממצאים, עורכי הסקר מגישים את המסקנות הבאות:

- פיתוח המהיר של החומרה וירידה ניכרת של המחירים מאפשרים שילוב מפעלים קטנים במיחשוב.
- התחרות הגוברת במשק והצורך להחזיק פלח שוק שנכבש והרצון להרחיבו דורש עיבוד מהיר של זרם הנתונים לצורכי נהול המפעל הקטן.
- התוכניות הקיימות במשק, התפורות למידות המפעל הבינוני והגדול, אינן מתאימות למפעל הקטן, ויש צורך במאמץ מצד חברות תוכנה, שירות ומכללות בכדי להכין תוכניות מתואמות למימדי המפעל הקטן.
- את שילוב המפעל הקטן במיחשוב יש לנצל לעריכת בדיקת המערכות הקיימות בו ולהתאימם לתנאי ואפשרויות עיבוד נתונים אלקטרוני.
- קיים צורך להגיש למפעל הקטן סיוע בהפעלת המיחשוב בכדי להקל על קשיי קליטת השיטות החדשות.
- רצוי ששילוב המפעל הקטן במיחשוב תבוצע על ידי עובדי המפעל בסיוע גורם מחוץ למפעל שהינו אוביקטיבי.

8.3 פירוט שיטות ביצוע עיבוד נתונים אלקטרוני בשווייץ מתוארת בלוח מס' 19.

לוח מספר 19

גודל מספר המועסקים במקומות עבודה	% המקומות הנעזרים בענ"א	מזה נעזרים ב-		
		יחידת המחשב התרכזית במקום העבודה	טרמינל קשור למחשב מחוץ למקום עבודה	עיבוד ע"י לשכת שירות
עד 20 מועסקים	2.5	48.7%	10.9%	39.7%
מעל ל-20 מועסקים	58.8	63.6%	8.8%	26.3%

הנתונים הנ"ל מצביעים על הבאות:

- רוויית מיחשוב המפעלים הנבדקת, בחתך גודל מספר המועסקים, מצביעה שקיים פער עצום בין מקומות עבודה קטנים (עד 20) ובין מקומות העבודה הגדולים יותר (מעל ל-20).

- קיים גם הבדל בין שיטות שימוש במחשב בין מקומות עבודה הגדולים והקטנים המתבטא : בזה שבגדולים נעשה העיבוד יותר בעזרת מחשבים הממוקים במקום העבודה בעוד שהקטנים משתמשים בטרמינלים והעיבוד נעשה ע"י לרוב ע"י לשכת שירות.

פירוט שיטות עיבוד נתונים אלקטרוני בחתך גודל מקומות עבודה בשווייץ תואר בלוח מספר 20.

לוח מספר 20

אופן ביצוע	סה"כ מקומות עבודה	קבוצות גודל מקומות עבודה לפי מספר מועסקים בשווייץ					
		1-5	6-19	20-49	50-99	100-499	500+
יחידת מחשב מרכזית במקום עבודה	58.5	41.5	53.6	56.8	66.3	76.5	87.7
טרמינל הקשור למחשב מחוץ למקום העבודה	9.5	9.4	11.9	9.6	8.3	7.4	5.6
לשכת שירות	30.9	49.1	33.5	32.1	23.5	15.7	6.6

- הנתונים הנ"ל מצביעים שקיים מתאם ישיר בין גודל מקום עבודה ואופן ביצוע עיבוד נתונים אלקטרוני, ככל שהמקום גדול יותר, גדל השימוש במחשב במקום העבודה ויורדת התלות במחשב מחוץ למקום עבודה.

הסיבות לאי הפעלת ענ"א במקום עבודה בשווייץ מוצגת בלוח מספר 21.

<u>לוח מספר 21</u>

מקום עבודה קטן מדי	ההוצאות הקשורות להפעלת ענ"א גדולות מדי	לא מתאים למקום עבודה	טיעונים סוציאלים הומניטרים	סיבות אחרות	חוסר מידע
67%	12%	7%	6%	6%	2%

מהנתונים הנ"ל נובעות המסקנות הבאות:

- כ-80% מקומות העבודה שויתרו על הפעלת ענ"א, ראו את הסיבה לכך בגודל מקום העבודה.
- התנגדות ברורה לתהליך המיחשוב מופיע רק ב-6% מהמרואיינים המציגים טיעונים סטציאלים והומניטרים נגד הפעלת ענ"א.

המחשבים המותקנים בשנת 1981 בשווייץ מסווגים ל-4 קבוצות גודל לפי מחיר יחידת המחשב המרכזית (ללא המתקנים הפריפריאלים וללא תוכנה).

הסווג הוא כדלקמן:

1. מחשבים גדולים במחיר של מיליון פרנקים שווייצרים ומעלה.
2. מחשבים בינוניים במחיר של 250,000 - 999,999 פרנקים שווייצרים.
3. מחשבים קטנים במחיר של 50,000 - 249,999 פרנקים שווייצרים.
4. מחשבים זעירים במחיר של עד 49,000 פרנקים שוויצרים.

הסווג הנ"ל אינו מתאר את גודל ההשקעה הדרושה בכדי להפעיל תחנת מיחשוב וכאמור לעיל, לא נכללים במחיר המתקנים הפריפריליים והתוכנה הדרושים להפעלתו.

מבנה גודל המחשבים שהותקני מתואר בלוח הבא:

לוח מספר 22

	קבוצת גודל המחשבים המותקנים בשווייץ			
	1	2	3	4
מספר המחשבים המותקנים	340	1390	9470	5350
מספר מגה בייטס המותקנים	1720	1190	1700	320
תתוצע מגה בייטס ליחידת מחשב מותקנת	5.0	0.8	0.18	0.06

הנתונים הנ"ל מצביעים על:

- מספר המחשבים המותקנים עולה בערך עם הפחתת מחיר המכשיר.
- מספר המגה בייטס המותקנים נמצאים כאילו ביחס הפוך למספר המחשבים, דבר הנראה בצורה בולטת במספר הממוצע של מגה-בייטס המותקנים בקבוצות גודל המחשבים.

8.4 מבנה גודל המחשבים המותקנים בחתך קבוצות גודל מקומות עבודה מתואר בלוח הבא:

לוח מספר 23

קבוצות גודל מקומות עבודה לפי מספר המועסקים	קבוצות גודל המחשבים המותקנים בשווייץ באחוזים				
	1	2	3	4	סה"כ במספט מוחלט
1-5 מועסקים	-	-	26.6	73.4	1,060
6-19 מועסקים	-	2.3	64.7	33.0	2,343
20-49 מועסקים	1.3	9.7	54.1	34.9	5,419
50-99 תועסקים	1.6	6.5	60.7	31.3	2,976
100-499 מועסקים	3.7	12.3	59.8	24.2	3,788
500 ומעלה	7.4	15.5	70.5	6.6	949
סה"כ מקומות עבודה	2.0	8.4	57.3	32.3	16.532

נתוני הלוח הנ"ל מלמדים:

- מערכות קטנות אופיניות למקומות עבודה קטנים יחסית.
- עם גידול תקום עבודה יורד משקלו של המכשיר הזעיר ועולה משקלם של המכשירים היקרים יותר.
- למכשיר הקטן (3) יש נטייה לעלות עם גידול מקום עבודה ומשקלו מגיע עד ל-70% בקבוצות גודל של מקומות עבודה מעל ל-500 מועסקים.
- בקבוצת גודל של 20-49 מועסקים, מפליא משקל הקבוצה של המכשירים הבינוניים (2) המגיע לכ-10% דבר שלפי עורכי הסקר נובע מהעובדה שבקבוצה זו נכללים מרכזי הנהלת חשבונות המנותקים מהמפעל הראשי.

צורות השימוש במחשב בשווייץ בחתך גודל מקומות עבודה מפורטות בלוח הבא:

לוח מספר 24

צורות השימוש במחשב	סה"כ מקומות עבודה	קבוצות גודל מקומות עבודה ב-% לפי מספר המועסקים					
		1-5	6-19	20-49	50-99	100-499	מעל 500
אוצוות (Batch)	12.9	26.6	17.4	11.3	14.4	8.9	5.1
מעורבות	50.1	26.6	45.8	39.9	60.1	65.1	85.3
מקוון (on line)	22.4	20.2	31.1	26.1	15.8	15.2	6.0
חוסר תידע	14.6	26.6	5.7	22.7	9.7	10.8	3.6

הנתונים הנ"ל מצביעים על הבאות:

- קיים מתאם ישיר בין צורות העיבוד בשלבים ובין גודל מקום עבודה, עם גידולו יורד משקל צורת העיבוד באוצוות (Batch)
- צורת המקוון מופיעה בחשקל ניכר בקבוצות המפעלים הקטנים (עד 49 מועסקים) ומתחילה לרדת עם גידול מספר המועסקים במקום עבודה ומקומה תופסות הצורות המעורבות.
- קבוצת מקומות עבודה של 6-19 מועסקים מתאפיינת בשימוש במידה ניכרת בצורת המקוון (on line) ובו בזמן חוסר המידע הוא נמוך יחסית.

שימת הדגש על נתוני קבוצה זו קשורה לתופעות חיוביות דומות בהן נתקלנו לא פעם בסקירת מפעלי תעשייה קטנים בארץ.

8.5 התפלגות השימוש בשפות תכנות במחשבים בשווייץ מוצג בלוח הבא:

לוח מספר 25

שפות ראשיות	סה"כ מקומות עבודה עם יחידת מחשב מרכזית	מזה בקבוצות גודל המחשבים 1+2	מזה בקבוצות גודל המחשבים 3+4
COBOL	35.4%	45.4%	34.2%
RPG	16.8%	16.1%	16.9%
BASIC	16.4%	1.5%	18.3%
ASSEMBLER	10.5%	20.8%	9.2%
FORTRAN	3.9%	5.1%	3.8%
אחרות וחוסר מידע	19.3%	16.2%	19.5%

מבנה השימוש בשפות תכנות בחתך גודל המחשבים במקומות עבודה מתואר להלן:

לוח מספר 26

קבוצות גודל המחשב / מקומות עבודה	שעות תכנות באחוזים									
	COBOL		ASSEMBLER		RPG		FORTRAN		BASIC	
	1+2	3+4	1+2	3+4	1+2	3+4	1+2	3+4	1+2	3+4
1-5	-	33.4	-	13.3	-	-	-	-	-	40.0
6-19	-	36.1	-	9.2	-	8.4	-	2.6	-	18.4
20-49	39.1	32.9	25.0	9.5	19.2	17.3	14.4	6.2	-	19.5
50-99	55.6	32.6	9.4	7.8	19.1	20.9	-	2.6	4.4	17.3
100-499	46.1	34.7	14.5	9.0	15.4	24.2	-	2.3	-	12.7
מעל ל-	60.9	55.1	10.4	8.3	10.4	16.2	-	-	3.7	13.0

הנתונים הנ"ל מצביעים על הבאות:

- שפת COBOL מופיע בכל קבוצות גודל גם של המחשבים וגם של מקומות עבודה עם נטיה לגידול במיוחד בתקומות עבודה מעל ל-500 מועסקים.
- בשפת ASSEMBLER קיימת נטייה לירידה עם גידול מקום עבודה וזאת בשתי קבוצות גודל של מחשב.
- לשפת RPG יש נטייה לגדול בקבוצת המחשבים הקטנים והזעירים ולרדת בקבוצות המחשבים הגדולים והבינוניים.
- שפת BASIC משקלה תלוי במידה הפוכה בגודל מקום העבודה.
- באופן כללי אפשר להצביע שמקומות עבודה הנכללים במונח של תעשיה זעירה (עד 49 מועסקים) משתמשים ברוב שפות תכנות הנפוצות ובמיוחד זה מתייחס לקבוצת המחשבים הקטנים והזעירים.

8.6 נושאי הפעילות בהם נעזרים בשווייץ בעיבוד נתונים אלקטרוני בחתך ענפי מוצגים בלוח מספר 28.

__לוח מספר 28__

נושאי פעילות בהם נעזרים בעיבוד נתונים אלקטרוני ומתוכננים לשנת 1982/83	ענפים כלכליים ראשיים ב - %							
	סה"כ מקומות עבודה	מנהל	מוסדות ציבור	בנקים	ביטוח	מסחר	שרותים	תעשיה ומלאכה
הנהלת חשבונות - הופעל	52	42	48	62	29	66	43	57
הנהלת חשבונות - מתוכנן	12	10	14	12	7	17	9	11
תמחיר - הופעל	23	4	18	22	17	23	16	33
תמחיר - מתוכנן	9	3	10	2	1	13	4	14
מחסנים - הופעל	20	3	5	3	2	45	24	22
מחסנים - מתוכנן	9	4	8	0	0	24	1	13
תכנון הייצור - הופעל	6	1	1	1	13	4	2	12
תכנון הייצור - מתוכנן	4	1	1	0	0	2	3	7
שיווק - הופעל	10	0	1	0	16	28	2	13
שיווק - מתוכנן	5	0	1	0	0	15	1	6
חשבוניות - הופעל	35	28	25	13	19	61	18	45
חשבוניות - מתוכנן	12	9	9	1	5	15	18	10
שכר עבודה - הופעל	47	30	51	42	18	54	37	58
שכר עבודה - מתוכנן	8	6	10	1	3	12	4	10
מערכת מידע - הופעל	10	2	4	29	11	22	6	8
מערכת מידע - מתוכנן	4	1	1	1	2	8	1	6
סימולציה - הופעל	2	1	2	1	2	3	4	2
סימולציה - מתוכנן	1	0	1	1	1	0	0	2
עיבודים מדעיים - הופעל	8	13	14	0	2	1	10	10
עיבודים מדעיים - מתוכנן	2	3	3	0	0	2	1	2

נתוני הלוח הנ"ל מלמדים:

- רמת פעילות בענפים בנושאים שונים תלויה בהתמחות הענף. לדוגמה: בענף המינהל נושא התמחיר מגיע בערך ל-17% מהממוצע לסה"כ מקומות עבודה ונושא מחסנים בענף הביטוח מגיע ל-10% מהממוצע לנושא זה, בעוד שבענף המסחר, נושא המחסנים עולה על הממוצע ב-22.5%.
- היחס בין רמת הפעלה בעבר ותכנון להפעלה בעתיד תלוי במידה רבה ברמת ההפעלה, ולרוב, התכנון הוא בערך מחצית מרמת ההפעלה שכבר בוצעה.
- רמת ההפעלה בענף התעשיה ומלאכה ברוב המוחלט של הנושאים (חוץ מאחד והוא מערכות מידע) עולה על הממוצע לכל מקומות עבודה והוא הדין לתכנון לעתיד.

8.7 ב-1981, שליש ממקומות עבודה בשווייץ שנעזרו בענ"א, קנו תכניות נוספות, לרוב מספקי חומרה המספקים גם תוכנה כפי שמפורט בריכוז נתונים הבא:

רכישה נוספת של תוכנה ב-1981 ב-% ומקור הרכישה ב-%

כן	לא	חוסר מידע	ספקי חומרה	חברה לתוכנה	מתכנת פרטי	בחירה אחרת
61	35	4	74	26	17	5

הנתונים הנ"ל מלמדים:

- בשנת 1981 הקשר בין התוכנה לחומרה היה חזק בשווייץ, דבר הנובע מנטית יצרני החומרה לפתח תכניות הקשורות ליחודיות של החומרה.
- למרות הנטייה שתוארה לעיל, קיים נתח ניכר של השוק התוכנה שנכבש ע"י חברות מתחרות בהכנת תוכנות וכן גם המתכנתים הפרטיים, ואפשר להניח שמשקלם ילך ויגדל עם תהליך הרחבת הענ"א ע"י נורמליזציה וסטנדריזציה של התוכנה.

רכישה נוספת של התוכנה בשווייץ בשנת 1981 בחתך ענפי מתוארת בלוח הבא:

לוח מספר 28

ע נ פ י ם	רכשו ב-%			מזה ב-% אצל-			
	כן	לא	חוסר מידע	ספק חומרה	חברות לתוכנה	מתכנת פרטי	חברה אחרת
סה"כ מקומות עבודה	35	61	4	100	100	100	100
ביטוח	23	77	-	2.5	2.5	5.4	11.4
מסחר	47	48	1	18.2	27.2	19.5	18.9
תעשיה ומלאכה	29	66	4	29.0	36.0	36.2	32.2
שרותים אחרים	40	59	1	26.2	11.0	19.1	13.3
בנקים	28	67	5	5.0	9.5	1.1	4.4
מינהל	30	67	3	8.7	3.5	10.5	6.4
מוסדות ציבור	30	63	7	7.1	5.2	3.2	6.4

מנתוני הלוח הנ"ל אנו למדים:

- רוב הרכישות הנוספות של התוכנה בשנת 1981 בוצעו ע"י ענף המסחר.
- ענף התעשיה מהווה לקוח נכבד אצל כל מקורות אספקת התוכנה.
- משקל הענפים בקנית התוכנה תלוי קודם כל במשקלם המספרי במשק, דבר המסביר את העובדה שהתעשיה שקנתה בשנת 1981 תוכנה פחות מהממוצע לסה"כ המשק, תופסת מקום ראשון בקניות אצל הספקים לעומת המסחר.

8.8 מידת חשיבות הבטחת סודיות הנתונים בשווייץ מתוארת בלוח הבא:

לוח מספר 29

מידת חשיבות הבטחת סודיות הנתונים	סה"כ מקומות עבודה במספרים מוחלטים	ענפים ראשיים באחוזים						
		בנקים	שרותים	מינהל	מסחר	תעשיה ומלאכה	מוסדות ציבור	ביטוח
חשיבות רבה	34	85	35	45	27	27	27	18
חשיבות יחסית	24	5	30	18	27	24	21	30
לא חשוב	17	2	9	15	29	19	25	19
חוסר מידע	25	8	26	22	17	30	27	33

הנתונים הנ"ל מצביעים על הבאות:

- בעית הבטחת סודיות הנתונים מופיעה בכל הענפים ובאחדים מהם כגון בנקים כד לכדי 90%.
- בעית הבטחת הסודיות בענף התעשיה ומלאכה מופיעה ברמה נמוכה יחסית בהשוואה לענפים אחרים, אבל גם בענף זה היא מטרידה 28% מהנשאלים.